

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-005050

(43)Date of publication of application : 10.01.1995

(51)Int.Cl.

G01K 7/18

(21)Application number : 05-169818

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.1993

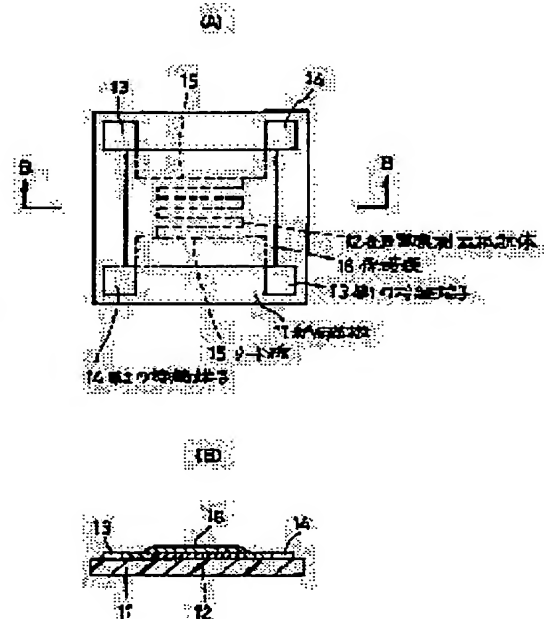
(72)Inventor : KUDO TOSHIO

## (54) TEMPERATURE SENSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To achieve a reduction in cost and thickness.

CONSTITUTION: A metal thin film resistance bulb 12 comprising Ni, connection terminals 13 and 14 and a lead 15 are provided on the top of an insulation substrate 11 comprising a polyimide film and a protective film 16 comprising ZnS-CeO<sub>2</sub> at the central part of the top surface of the insulation substrate 11 containing the metal thin film resistance bulb 12. In this case, it suffices to form a metal thin film 12 as thin film resistance bulb on the top surface of the insulation substrate 11. As compared with a thin film thermistor so arranged to have a SiC thin film resistance bulb on the top surface of an alumina substrate, there is no need for high temperature heat treatment to reduce the number of production processes thereby achieving a reduction in cost. The flexibility of the insulation substrate 11 keeps itself from breaking even though the thickness thereof is made as small as possible, thereby achieving less thickness.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \*NOTICES\*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The temperature sensor characterized by providing the insulating substrate which has flexibility, the metal thin film resistance bulb prepared in the top face of this insulating substrate, and the protective coat prepared in the top face of said insulating substrate containing this metal thin film resistance bulb.

[Claim 2] Said insulating substrate is a temperature sensor according to claim 1 characterized by consisting of metallic foils, such as resin films, such as a polyimide film and polyester film, or nickel foil covered with the insulator layer in the top face, aluminum foil, Cu foil, and a stainless steel foil.

[Claim 3] Said insulating substrate is a temperature sensor according to claim 1 characterized by the heat capacity being below  $1 \times 10^{-3} \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$ .

[Claim 4] The temperature sensor according to claim 1 characterized by connecting with said metal thin film resistance bulb the 2nd connection terminal connected to the 1st connection terminal connected to an external constant current supply circuit, and an external amplitude-measurement circuit, and being prepared in the top face of said insulating substrate.

---

[Translation done.]

## \*NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a temperature sensor.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a superficial and small temperature sensor, the thin film thermistor as shown, for example in drawing 4 (A) and (B) is known. It is prepared so that the electrodes 2 and 3 of the shape of a ctenidium of a pair may eat into the top-face center section of the insulating substrate 1 which consists of nonmetal inorganic materials, such as glass and ceramics, mutually in this thin film thermistor. The rectangle-like SiC thin film resistance bulb 4 is formed in the top-face center section of the insulating substrate 1 containing two electrodes 2 and 3, the protective coat 5 which consists of glass is formed in all the top faces of the insulating substrate 1 containing the SiC thin film resistance bulb 4, and it has the structure where lead wire 6 and 7 was connected to one edge each of two electrodes 2 and 3.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in such a thin film thermistor, when forming the SiC thin film resistance bulb 4, the SiC thin film was formed by the RF sputter, and, subsequently it has sintered. Therefore, elevated-temperature heat treatment is required, the number of production processes increased, and there was a problem of becoming cost quantity. Moreover, since it was damaged when it is comparatively weak and the thickness was made thin too much, since the insulating substrate 1 which consists of a nonmetal inorganic material did not have flexibility, there was a problem that a limitation was in thin shape-ization. Consequently, it was what has the fault that the whole equipment becomes thick and a speed of response also becomes slow. The purpose of this invention can aim at a cost cut, and thin-shape-izes it further, and is to offer the temperature sensor which can bring a speed of response forward by this.

[0004]

[Means for Solving the Problem] This invention possesses the insulating substrate which has flexibility, the metal thin film resistance bulb prepared in the top face of this insulating substrate, and the protective coat prepared in the top face of said insulating substrate containing this metal thin film resistance bulb.

[0005]

[Function] According to this invention, since what is necessary is just to form the metal thin film as a thin film resistance bulb in the top face of an insulating substrate, it is not necessary to perform elevated-temperature heat treatment, the number of production processes can decrease, and a cost cut can be aimed at. Moreover, since the insulating substrate which has flexibility is used, even if it makes thickness of an insulating substrate thin as much as possible, it is possible for an insulating substrate not to be damaged, therefore to thin-shape-ize further, consequently a speed of response can be improved.

[0006]

[Example] Drawing 1 (A) and (B) show the important section of the temperature sensor in one example of this invention. This temperature sensor is equipped with the insulating substrate 11 of the shape of a rectangle which has flexibility. The insulating substrate 11 consists of metallic foils, such as organic resin films, such as a polyimide film and polyester film, or nickel foil covered with the insulator layer in the top face, aluminum foil, Cu foil, and a stainless steel foil. The thickness of an insulating substrate 11 is 0.2mm or less regardless of the class. Even if it makes thickness of an insulating substrate 11 thin in this way, since the insulating substrate 11 has flexibility, an insulating substrate 11 is not damaged.

[0007] The linear metal thin film resistance bulb 12 which moves in a zigzag direction linearly is formed in the top-face center section of an insulating substrate 11 by the RF sputter. The metal thin film resistance bulb 12 consists of a metal with big temperature coefficients, such as nickel, Cu, Co, Fe, Be, Mn, Rb, and Sb. The 1st connection terminal 13 connected to an external constant current supply circuit (not shown) is formed in the both ends on the diagonal line of 1 of the top face of an insulating substrate 11, and the 2nd connection terminal 14 connected to an external amplitude-measurement circuit (not shown) is formed in the both ends on other diagonal lines. Moreover, the lead wire 15 which connects to the other end of the metal thin film resistance bulb 12 the lead wire 15 which connects two connection terminals 13 and 14 of one side to the end section of the metal thin film resistance bulb 12, and two connection terminals 13 and 14 of the other side is formed in each predetermined part of the top face of an insulating substrate 11. The connection terminals 13 and 14 and lead wire 15 consist of the same ingredient as the metal thin film resistance bulb 12 in order to make component structure simple.

[0008] The protective coat 16 is formed in the top-face center section of the insulating substrate 11 containing the metal thin film resistance bulb 12 by the RF sputter. a protective coat 16 — ZnS-CeO<sub>2</sub> and SiO<sub>2</sub>— it consists of wear-resistant insulating materials, such as AlN and SiC.

[0009] Thus, in this temperature sensor, since what is necessary is just to form the metal thin film 12 as a thin film resistance bulb in the top face of an insulating substrate 11, it is not necessary to perform elevated-temperature heat treatment, the number of production processes can decrease, and a cost cut can be aimed at. Moreover, since the insulating substrate 11 which has the flexibility which consists of an organic material metallurgy group ingredient is used, even if it makes thickness of an insulating substrate 11 thin as much as possible, an insulating substrate 11 cannot be damaged, therefore it can thin-shape-ize further. By the way, as

shown in drawing 2, the resistance-temperature characteristic of this temperature sensor is a forward property, and is linear. On the other hand, as shown at drawing 5 in the case of the thin film thermistor shown in drawing 4  $R > 4$ , it is the negative characteristic and is nonlinear-like.

[0010] Here, a concrete example is explained. Thickness prepared the polyimide film which is 0.2mm on 3mm square as an insulating substrate 11. The metal thin film resistance bulb 12, the connection terminals 13 and 14, and lead wire 15 which consist of nickel were formed in the top face of this insulating substrate 11. In this case, the dimension of the connection terminals 13 and 14 is 1mm angle, and the area of the field in which the metal thin film resistance bulb 12 is formed is only 2 about 1mm. Moreover, about 2000Å and line breadth were set to 18 micrometers, and it was made for an overall length to be set to 32mm by the thickness of the metal thin film resistance bulb 12. Furthermore, the protective coat 16 which becomes the top-face center section of the insulating substrate 11 containing the metal thin film resistance bulb 12 from ZnS-CeO<sub>2</sub> was formed in about 1000Å in thickness.

[0011] And when this temperature sensor that wraps in Saran Wrap which consists of a polyvinylidene chloride etc., and is in a room temperature (25 degrees C) condition where 0.1mA constant current is passed between the 1st [ of a pair ] connection terminal 13 was quickly soaked in about 38-degree C ethyl alcohol and the temporal response of the temperature (resistance) of the metal thin film resistance bulb 12 was measured through the 2nd connection terminal 14 of a pair, the result shown in drawing 3 was obtained. The thermal equilibrium state is reached in about 7 seconds so that clearly from this drawing. In this case, the response time based on the definition (time amount which reaches thermostat temperature and 90% of temperature of the difference of a room temperature) of the JIS of an electronic thermometer was as high-speed as about 1.4 seconds. This is compared with the highest thing of this seed temperature sensor by which the conventional announcement is made, and is a twice [ more than ] as many speed of response as this.

[0012] By the way, in order to aim at improvement in a speed of response, it is necessary to make the heat capacity of an insulating substrate small. Heat capacity is calculated as a product of the specific heat, the volume, and a consistency, and are  $7.2 \times 10^{-4} \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$  in the above-mentioned polyimide film of  $0.2 \times 3 \times 3 \text{ mm}^3$ . If magnitude (the connection terminals 13 and 14 are included) of about 5-10 micrometers, then an insulating substrate can be set to 2 for the line breadth of the metal thin film resistance bulb 12  $2.5 \times 2.5 \text{ mm}$  and thickness of a polyimide film is set to 0.025mm in this case, heat capacity serves as  $0.6 \times 10^{-4} \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$  extent which is 1/10 or less [ in above-mentioned ], and if it is heat capacity of this amount, the response time will be halved further. The response time can be made quick, so that the thickness will be made thin, supposing it is possible to carry out the response time early by making the heat capacity of an insulating substrate 11 small as above, therefore the area of an insulating substrate 11 has become settled. In the case of this example, heat capacity was able to make the response time below the conventional one half using the insulating substrate of  $7.2 \times 10^{-4} \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$ . From this, if heat capacity is an insulating substrate below  $1 \times 10^{-3} \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$ , it will be understood that the speed of response improves rather than the conventional thing.

[0013] On the other hand, since there is no flexibility in these ingredients and the thickness cannot be made not much thin when using the insulating substrate which consists of nonmetal inorganic materials, such as glass and ceramics, the response time cannot be made not much quick.

[0014] In addition, although a measuring object object is directly contacted to a protective coat 16 and the temperature of a measuring object object is measured in this temperature sensor, when an insulating substrate 11 is formed with the black resin film which absorbs infrared radiation, for example, it can also consider as a non-contact mold.

[0015]

[Effect of the Invention] Since what is necessary is just to form the metal thin film as a thin film resistance bulb in the top face of an insulating substrate according to this invention as explained above, it is not necessary to perform elevated-temperature heat treatment, the number of production processes can decrease, and a cost cut can be aimed at. Moreover, since the insulating substrate which has flexibility is used, even if it makes thickness of an insulating substrate thin as much as possible, an insulating substrate cannot be damaged, therefore it can thin-shape-ize further. Moreover, since heat capacity becomes small by thin shape-ization, a speed of response can be brought forward.

---

[Translation done.]

## \*NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] For (A), (B) is the top view of the important section of the temperature sensor in one example of this invention, and a sectional view which meets that B-B line.

[Drawing 2] Drawing showing the resistance-temperature characteristic of this temperature sensor.

[Drawing 3] Drawing showing the response characteristic of this temperature sensor.

[Drawing 4] It is the sectional view where (A) meets some top views of the thin film thermistor as an example of the conventional temperature sensor, and (B) meets the B-B line.

[Drawing 5] Drawing showing the resistance-temperature characteristic of this thin film thermistor.

## [Description of Notations]

- 11 Insulating Substrate
- 12 Metal Thin Film Resistance Bulb
- 13 1st Connection Terminal
- 14 2nd Connection Terminal
- 15 Lead Wire
- 16 Protective Coat

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-5050

(43) 公開日 平成7年(1995)1月10日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 0 1 K 7/18

識別記号

庁内整理番号

B 9207-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-169818

(22) 出願日 平成5年(1993)6月17日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 工藤 利雄

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ

オ計算機株式会社八王子研究所内

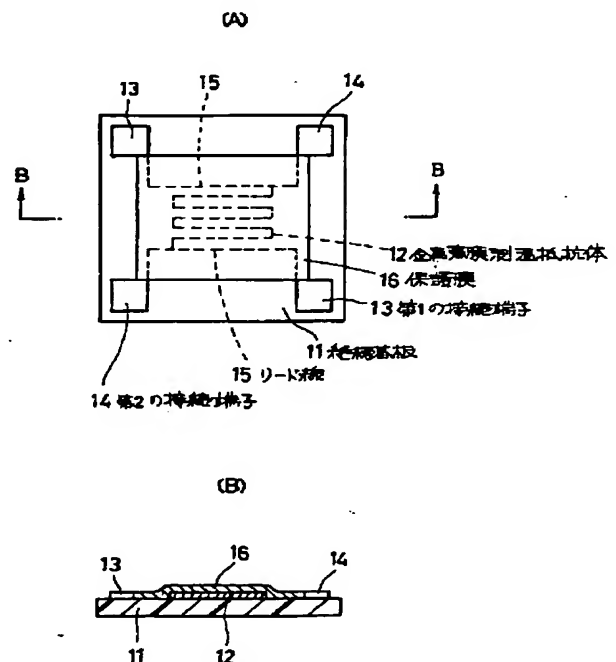
(74) 代理人 弁理士 杉村 次郎

(54) 【発明の名称】 温度センサ

(57) 【要約】

【目的】 コストダウンを図り、またより一層薄型化する。

【構成】 ポリイミドフィルムからなる絶縁基板11の上面にはNiからなる金属薄膜測温抵抗体12、接続端子13、14およびリード線15が設けられ、金属薄膜測温抵抗体12を含む絶縁基板11の上面中央部にはZnS-CeO<sub>2</sub>からなる保護膜16が設けられている。この場合、絶縁基板11の上面に薄膜測温抵抗体としての金属薄膜12を形成すればよいので、アルミナ基板の上面にSiC薄膜測温抵抗体を設けた構造の薄膜サーミスタと比較して、高温熱処理を行う必要がなく、製造工程数が減少し、コストダウンを図ることができる。また、絶縁基板11が可撓性を有しているため、その厚さを可及的に薄くしても、絶縁基板11が破損することがなく、したがってより一層薄型化することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可撓性を有する絶縁基板と、この絶縁基板の上面に設けられた金属薄膜測温抵抗体と、この金属薄膜測温抵抗体を含む前記絶縁基板の上面に設けられた保護膜とを具備することを特徴とする温度センサ。

【請求項 2】 前記絶縁基板は、ポリイミドフィルム、ポリエステルフィルム等の樹脂フィルム、あるいは上面を絶縁膜で被覆された Ni 箔、Al 箔、Cu 箔、ステンレス箔等の金属箔からなることを特徴とする請求項 1 記載の温度センサ。

【請求項 3】 前記絶縁基板は、その熱容量が  $1 \times 10^{-3} \text{ cal}/^\circ\text{C}$  以下であることを特徴とする請求項 1 記載の温度センサ。

【請求項 4】 前記絶縁基板の上面には、外部の定電流供給回路に接続される第 1 の接続端子および外部の電圧測定回路に接続される第 2 の接続端子が前記金属薄膜測温抵抗体と接続されて設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の温度センサ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は温度センサに関する。

【0002】

【従来の技術】平面的で小型の温度センサとしては、例えば図 4 (A) および (B) に示すような薄膜サーミスタが知られている。この薄膜サーミスタでは、ガラスやセラミックス等の非金属無機材料からなる絶縁基板 1 の上面中央部に一対の櫛歯状の電極 2、3 が互いに食い込むように設けられ、両電極 2、3 を含む絶縁基板 1 の上面中央部に方形状の SiC 薄膜測温抵抗体 4 が設けられ、SiC 薄膜測温抵抗体 4 を含む絶縁基板 1 の全上面にガラスからなる保護膜 5 が設けられ、両電極 2、3 の各一端部にリード線 6、7 が接続された構造となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような薄膜サーミスタでは、SiC 薄膜測温抵抗体 4 を形成する場合、高周波スパッタにより SiC 薄膜を形成し、次いで焼結している。したがって、高温熱処理が必要であり、製造工程数が多くなり、コスト高になるという問題があった。また、非金属無機材料からなる絶縁基板 1 は可撓性を有していないため比較的に厚く、その厚さを薄くし過ぎると破損してしまうので、薄型化に限界があるという問題があった。この結果、装置全体が厚くなり、応答速度も遅くなる、という欠点を有するものであった。この発明の目的は、コストダウンを図ることができ、またより一層薄型化し、これによって応答速度を早めることのできる温度センサを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】この発明は、可撓性を有する絶縁基板と、この絶縁基板の上面に設けられた金属

薄膜測温抵抗体と、この金属薄膜測温抵抗体を含む前記絶縁基板の上面に設けられた保護膜とを具備したものである。

【0005】

【作用】この発明によれば、絶縁基板の上面に薄膜測温抵抗体としての金属薄膜を形成すればよいので、高温熱処理を行う必要がなく、製造工程数が減少し、コストダウンを図ることができる。また、可撓性を有する絶縁基板を用いているので、絶縁基板の厚さを可及的に薄くしても、絶縁基板が破損することがなく、したがってより一層薄型化することが可能であり、この結果、応答速度を向上することができる。

【0006】

【実施例】図 1 (A) および (B) はこの発明の一実施例における温度センサの要部を示したものである。この温度センサは可撓性を有する方形状の絶縁基板 11 を備えている。絶縁基板 11 は、ポリイミドフィルム、ポリエステルフィルム等の有機樹脂フィルム、あるいは上面を絶縁膜で被覆された Ni 箔、Al 箔、Cu 箔、ステンレス箔等の金属箔からなっている。絶縁基板 11 の厚さは、その種類に関係なく、0.2 mm 以下となっている。絶縁基板 11 の厚さをこのように薄くしても、絶縁基板 11 が可撓性を有しているので、絶縁基板 11 が破損することはない。

【0007】絶縁基板 11 の上面中央部には、高周波スパッタにより、直線的に蛇行する線状の金属薄膜測温抵抗体 12 が設けられている。金属薄膜測温抵抗体 12 は、Ni、Cu、Co、Fe、Be、Mn、Rb、Sb 等の温度係数の大きな金属からなっている。絶縁基板 11 の上面の一の対角線上の両端部には外部の定電流供給回路（図示せず）に接続される第 1 の接続端子 13 が設けられ、他の対角線上の両端部には外部の電圧測定回路（図示せず）に接続される第 2 の接続端子 14 が設けられている。また、一方側の 2 つの接続端子 13、14 を金属薄膜測温抵抗体 12 の一端部に接続するリード線 15 および他方側の 2 つの接続端子 13、14 を金属薄膜測温抵抗体 12 の他端部に接続するリード線 15 が絶縁基板 11 の上面の各所定の個所に設けられている。接続端子 13、14 およびリード線 15 は、素子構造をシンプルにするため、金属薄膜測温抵抗体 12 と同一の材料からなっている。

【0008】金属薄膜測温抵抗体 12 を含む絶縁基板 11 の上面中央部には高周波スパッタにより保護膜 16 が設けられている。保護膜 16 は、ZnS-CeO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>-AlN、SiC 等の耐摩耗性絶縁材料からなっている。

【0009】このように、この温度センサでは、絶縁基板 11 の上面に薄膜測温抵抗体としての金属薄膜 12 を形成すればよいので、高温熱処理を行う必要がなく、製造工程数が減少し、コストダウンを図ることができる。

また、有機材料や金属材料からなる可撓性を有する絶縁基板 11 を用いているので、絶縁基板 11 の厚さを可及的に薄くしても、絶縁基板 11 が破損することがなく、したがってより一層薄型化することができる。ところで、この温度センサの抵抗-温度特性は、図 2 に示すように、正特性であって直線的である。これに対して、図 4 に示す薄膜サーミスタの場合には、図 5 に示すように、負特性であって非直線的である。

【0010】ここで、具体的な一例について説明する。絶縁基板 11 として 3 mm 角で厚さが 0.2 mm のポリイミドフィルムを用意した。この絶縁基板 11 の上面に Ni からなる金属薄膜測温抵抗体 12、接続端子 13、14 およびリード線 15 を形成した。この場合、接続端子 13、14 の寸法は 1 mm 角であり、金属薄膜測温抵抗体 12 が形成される領域の面積は約 1 mm<sup>2</sup> にすぎない。また、金属薄膜測温抵抗体 12 の膜厚は約 2000 Å、線幅は 18 μm、全長は 32 mm となるようにした。さらに、金属薄膜測温抵抗体 12 を含む絶縁基板 11 の上面中央部に ZnS-CeO<sub>2</sub> からなる保護膜 16 を厚さ約 1000 Å に形成した。

【0011】そして、一対の第 1 の接続端子 13 間に 0.1 mA の定電流を流した状態で、ポリ塩化ビニリデン等からなるサランラップで包んで室温 (25℃) 状態にあるこの温度センサを約 38℃ のエチルアルコールに素早く漬けて、一対の第 2 の接続端子 14 を介して金属薄膜測温抵抗体 12 の温度 (抵抗値) の時間的变化を測定したところ、図 3 に示す結果が得られた。この図から明らかなように、約 7 秒で熱平衡状態に達している。この場合、電子体温計の JIS 規格の定義 (恒温槽温度と室温の差の 90% の温度に到達する時間) に基づく応答時間は約 1.4 秒と高速なものであった。これは、従来発表されている、この種温度センサの最高のものに比し、2 倍以上の応答速度である。

【0012】ところで、応答速度の向上を図るには、絶縁基板の熱容量を小さくする必要がある。熱容量は比熱・体積・密度の積として求められるものであり、上述の 0.2×3×3 mm<sup>3</sup> のポリイミドフィルムでは 7.2×10<sup>-4</sup> cal/℃ である。金属薄膜測温抵抗体 12 の線幅を 5~10 μm 程度とすれば絶縁基板の大きさ (接続端子 13、14 を含む) を 2.5×2.5 mm<sup>2</sup> とすることができ、この場合ポリイミドフィルムの厚さを 0.025 mm にすると、熱容量は、上述の場合の 1/10 以下である 0.6×10<sup>-4</sup> cal/℃ 程度となり、この程度の熱容量であれば、応答時間がさらに半減することになる。以上の通り、絶縁基板 11 の熱容量を小さくすることにより、応答時間を早くすることが可能であ

り、したがって、絶縁基板 11 の面積が定まっているとするならば、その厚さを薄くするほど、応答時間を速くすることができる。本実施例の場合、熱容量が 7.2×10<sup>-4</sup> cal/℃ の絶縁基板を用いて、応答時間を従来の半分以上とすることができた。このことから、熱容量が 1×10<sup>-4</sup> cal/℃ 以下の絶縁基板であれば、その応答速度は従来のものよりも向上されたものであることが理解される。

【0013】これに対して、ガラスやセラミックス等の非金属無機材料からなる絶縁基板を用いる場合には、これらの材料には可撓性がないためにその厚さをあまり薄くすることができないので、応答時間をあまり速くすることはできない。

【0014】なお、この温度センサでは、保護膜 16 に測定対象物を直接接触させて測定対象物の温度を測定するようになっているが、例えば絶縁基板 11 を赤外線吸収する黒色の樹脂フィルムによって形成した場合には、非接触型とすることもできる。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、絶縁基板の上面に薄膜測温抵抗体としての金属薄膜を形成すればよいので、高温熱処理を行う必要がなく、製造工程数が減少し、コストダウンを図ることができる。また、可撓性を有する絶縁基板を用いているので、絶縁基板の厚さを可及的に薄くしても、絶縁基板が破損することがなく、したがってより一層薄型化することができる。また、薄型化により熱容量が小さくなるので、応答速度を早めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(A) はこの発明の一実施例における温度センサの要部の平面図、(B) はその B-B 線に沿う断面図。

【図 2】この温度センサの抵抗-温度特性を示す図。

【図 3】この温度センサの応答特性を示す図。

【図 4】(A) は従来の温度センサの一例としての薄膜サーミスタの一部の平面図、(B) はその B-B 線に沿う断面図。

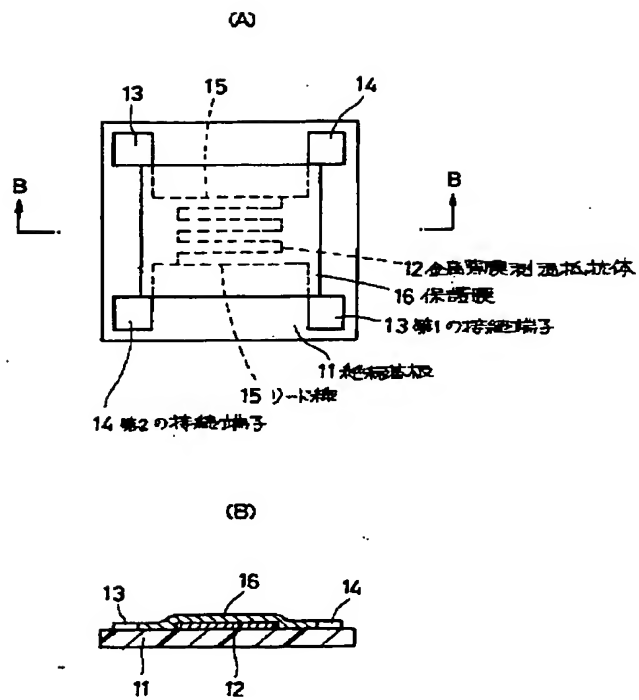
【図 5】この薄膜サーミスタの抵抗-温度特性を示す図。

【符号の説明】

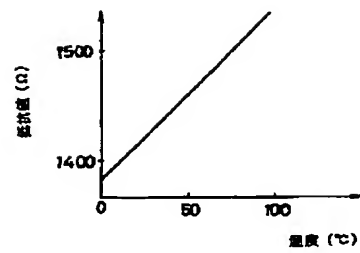
- 11 絶縁基板
- 12 金属薄膜測温抵抗体
- 13 第 1 の接続端子
- 14 第 2 の接続端子
- 15 リード線
- 16 保護膜



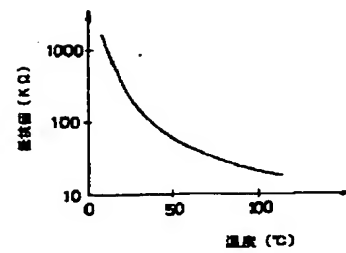
【図1】



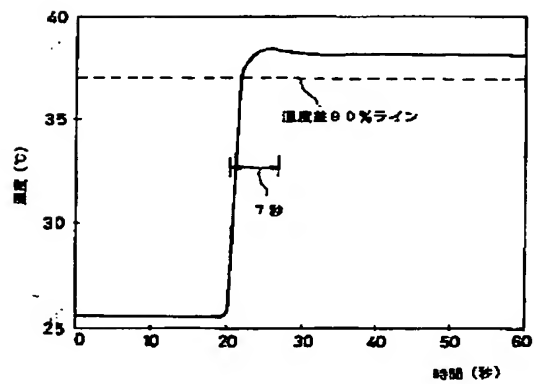
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

